



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 229 751**

⑤① Int. Cl.7: **A22C 29/04**

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **99937429 .1**

⑧⑥ Fecha de presentación: **23.07.1999**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1100340**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2001**

⑤④ Título: **Procedimiento para la eliminación de bacterias en marisco, la apertura de marisco y aparato para el mismo.**

③⑦ Prioridad: **24.07.1998 US 121725**

⑦③ Titular/es: **Ernest A. Voisin**
Motivatit Seafoods, Inc.
P.O. Box 3916
Houma, Louisiana 70361-3916, US

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2005

⑦② Inventor/es: **Voisin, Ernest A.**

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2005

⑦④ Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 229 751 T3

AVISO: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la eliminación de bacterias en marisco, la apertura de marisco y aparato para el mismo.

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

Esta solicitud se basa en mis solicitudes provisionales números de serie 60/071.819, presentada el 20 de enero de 1998, 60/074.582, presentada el 13 de febrero de 1998, y 60/086.484, presentada el 26 de mayo de 1998, cuyas exposiciones completas se incorporan a este documento.

Antecedentes de la invención

Esta solicitud se refiere a un procedimiento para el tratamiento de mariscos moluscos crudos, y más en particular a un procedimiento para destruir bacterias en mariscos, tales como por ejemplo, ostras.

En años recientes se ha prestado una atención considerable a los trágicos resultados en el consumo de ostras cuando personas llegaron a infectarse con organismos patógenos potencialmente mortales. Bacterias tales como *Vibrio vulnificus* viven en ambientes marinos, en especial en aguas calientes, habitualmente a más de 25°C.

Vibrio vulnificus se ha aislado de los estuarios y aguas marinas de la Costa del Golfo de México y costas este y oeste de los EE.UU., y hay también informes de otros continentes. Esta bacteria se puede trasladar desde el agua a los mariscos que habitan en la masa de agua, en especial los moluscos que se alimentan por filtrado, donde la bacteria se puede multiplicar, principalmente en la región del intestino.

Vibrio es un género de bacteria móvil curvada gram negativa y en forma de bastoncito. Otros vibrios muy conocidos son *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio parahaemolyticus* es una causa común de gastroenteritis en algunas culturas, donde el consumo de alimentos es particularmente elevado, tal como por ejemplo en Japón.

Vibrio vulnificus es una especie halófila, cuyas cepas son similares a las de *Vibrio parahaemolyticus* y a las de *Vibrio alginolyticus*. La *Vibrio vulnificus* medra en aguas calientes. La ingestión de mariscos sin cocer o muy poco cocidos que contengan vibrios, en especial, las ostras las transmiten. Después de un breve periodo de incubación, con frecuencia tan corto como dos horas, *Vibrio vulnificus* produce septicemia y dermatopaniculosis deformante. En los síntomas físicos se incluyen indigestión, cólicos, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, debilidad, fiebre y escalofríos.

Habitualmente, esta intoxicación alimentaria remite de forma espontánea en dos días. Sin embargo, en ocasiones, es más grave. Las personas con una enfermedad hepática preexistente o con un sistema inmune comprometido están, en especial, en peligro. La infección no sólo puede ocurrir por la digestión de marisco crudo sino también por la infección de heridas como resultado de la exposición al agua del mar.

Aunque los resultados finales fatales son sumamente extraños, se han publicado muchos casos, advirtiéndose al público de que una exposición a las vibrios es potencialmente mortal. El miedo a la intoxicación bacteriana es tan elevado que el gobierno federal emitió un aviso especial advirtiéndose de los peligros en potencia del consumo de ostras crudas. También se ha sugerido que no se lleve a cabo recogida alguna de ostras, durante los meses cálidos, en el Golfo de México, con el fin de minimizar el riesgo para la

salud asociado con tal intoxicación alimentaria.

El miedo público a los posibles peligros asociados con la intoxicación bacteriana por el consumo de ostras crudas afectó de manera adversa a una importante industria de Luisiana de recolección de ostras. La participación en el mercado de las ostras del Golfo descendió y muchos pescadores comprobaron que incluso las ostras recolectadas en bancos de confianza ya no tienen tanta demanda como la que solían tener y que el precio ha bajado de forma drástica.

Aún así, el consumo de mariscos moluscos crudos está tan extendido en el sur que muchos restaurantes continúan llevando ostras como parte de su menú, incluso aunque muchos restaurantes colocan un aviso advirtiéndose del posible peligro para un sector del público con trastornos hepáticos o del sistema inmunitario, esto raras veces detiene a los glotones decididos.

Para prevenir el consumo tóxico de organismos patógenos se han sugerido varios procedimientos para tratar el marisco crudo, por ejemplo, con calor o irradiación, en un intento de eliminar o minimizar el peligro para la salud pública. Por ejemplo, en la patente número 5.679.392 (la patente 392), expedida el 21 de octubre de 1997 para "Tratamiento Sanitario del Marisco Molusco Crudo", se da a conocer un procedimiento para preparar los mariscos moluscos crudos, dentro o fuera de la concha, empleando un termotratamiento suave y el almacenaje en frío.

Según la patente 392 el marisco colocado en una bolsa de polímero o metalizada se hace bajar dentro de un baño de agua circulando a una temperatura entre 49°C y 54°C durante 30 a 45 minutos, después de cuyo tiempo se enfría en un baño de agua fría a una temperatura entre -2°C a 0°C. El producto se traslada luego a un baño de agua fría, donde se retiene durante 15 a 20 minutos y llega a estar listo para su almacenaje en estado refrigerado a de 0°C a 1°C. La exposición de la patente asegura que el molusco permanece en estado frío y en la concha durante todo el proceso, mientras que el número de bacterias se reduce hasta un nivel indetectable.

Aunque este procedimiento puede ser satisfactorio para algunos productos se cree que el calentamiento del marisco puede afectar a las cualidades sensoriales del producto, haciéndole menos deseable para el consumo en calidad de marisco crudo. El termotratamiento como medio para controlar los microorganismos y las bacterias en productos alimenticios da por resultado un sabor disminuido y un contenido nutritivo más bajo. Por consiguiente se considera que las temperaturas elevadas no son satisfactorias para la elaboración de ostras crudas cuando la finalidad del procedimiento es retener las cualidades sensoriales de las ostras y venderlas en media concha.

La radiación ionizante se probó como uno de los procedimientos para destruir las bacterias dañinas en mariscos vivos. Sin embargo es relativamente costoso y no ha obtenido todavía la aprobación de la Administración Federal de Alimentos y Medicamentos. Otros intentos para purificar ostras crudas incluyen la depuración en la que las ostras se remojan al mismo tiempo en un depósito de agua durante días con el intento de purgar y limpiar el molusco de bacterias. Hasta ahora no habido informe alguno del éxito de este procedimiento para la destrucción de bacterias en ostras crudas.

Otros procedimientos sugeridos para destruir *Vibrio vulnificus* incluyen el envasado en frío, congela-

ción y al vacío, el uso de compuestos de GRAS (diacetilo), la recolocación en suspensión en aguas de ultramar y el tratamiento con condimentos alimentarios. Aunque algunos de estos procedimientos son relativamente sencillos en su realización, la mayoría de ellos presenta problemas, o son demasiado costosos, ineficaces, llevan mucho tiempo o no consiguieron obtener la aprobación de la Administración de Alimentos y Medicamentos.

También se ha sugerido refrigerar las ostras inmediatamente después de su recogida a 7,2°C o menos en un intento de regular la multiplicación de las bacterias. Sin embargo, el criotratamiento reduce muchísimo, pero no elimina, las bacterias presentes en las ostras durante la recogida para un período de almacenaje considerado normal para las ostras no abiertas o con concha en el almacén.

El termotratamiento, por ejemplo a 50°C durante 10 minutos, mata las bacterias; este procedimiento se usa en la actualidad a escala comercial para las ostras vivas almacenadas con concha. Sin embargo este procedimiento también mata las ostras. Un inconveniente adicional de este procedimiento es que resulta difícil regular la temperatura de los lotes de tamaño comercial cuando el tamaño y el diámetro de la concha difieren de un lote a otro.

El envasado al vacío combinado con la congelación tiende a reducir el nivel de la *Vibrio vulnificus*, no obstante, este procedimiento es relativamente costoso y reduce la calidad por lo que el producto tratado de esta manera puede que no encuentre una amplia aceptación por el público. Cuando se usó diacetilo, un conservante aprobado por la FDA, en ostras crudas, a niveles del 0,05% o mayores, se demostró que el nivel de las bacterias descendía, pero no garantizaba la eliminación completa de las mismas.

Cuando las ostras se recolocaron en un ambiente de gran salinidad en aguas fueracosta, hubo informes de que la *Vibrio vulnificus* descendía hasta un nivel que se encontraba en las ostras recogidas normalmente en meses más fríos, en los que no se habían mencionado casos de intoxicación alimentaria. Sin embargo los predadores y los parásitos de las ostras son un factor que hace que este procedimiento sea caro. El uso del tratamiento con luz ultravioleta y microfiltrado del agua del mar no depuró las bacterias del tejido de la ostra.

En algunos estudios se examinó el efecto de la salsa de tabasco en ostras recién abiertas. En, aproximadamente, diez minutos, el nivel de *Vibrio vulnificus* se redujo muchísimo en la superficie de las ostras que se probaron, pero los niveles de esta bacteria dentro de la carne de la ostra siguieron permaneciendo casi sin efecto alguno.

En años recientes ha surgido una nueva tecnología: la elaboración de alimentos a alta presión. El fabricante líder de los procesadores de alimentos a alta presión es ABB Pressure Systems de Vasteras, Suecia y su afiliada ABB Autoclave Systems, Inc., de Columbus, Ohio. Según fuentes industriales, esta empresa fabrica equipo para elaborar zumos, frutas, verduras, bebidas a base de frutas, jaleas, salsas, sopas y carnes. La bibliografía de esta empresa proclama que la mayor parte de las bacterias en los alimentos se pueden matar a presiones dentro del orden de los 400 a los 800 MPa.

Una empresa canadiense, la GEC ALSTHOM, ha desarrollado un sistema en el que se utiliza presión

hidrostática alta para elaborar productos alimenticios envasados termosensibles. Según la literatura de esa compañía la presión modifica la permeabilidad celular de los microorganismos y como resultado las bacterias quedan inactivadas o mueren. Se recomienda que los productos así tratados se mantengan en frío a 4°C con el fin de reducir el riesgo bacteriológico. Se dice que este procedimiento triplica la duración de conservación de los productos.

Otras compañías en Europa y en los Estados Unidos continúan investigando en el área de la elaboración de alimentos a alta presión.

Se dice que la presión alta es preferible al termotratamiento porque la presión no destruye muchas de las sustancias que se encuentran en los alimentos frescos, tales como vitaminas, clorofila y sustancias aromáticas, como resultado la duración de conservación refrigerada de las frutas y verduras, así como también la de los productos con alto contenido de ácido, se puede aumentar desde varias semanas hasta varios meses. Muchísimo más importante para los fines de esta invención es que se cree que el tratamiento a alta presión aumenta la seguridad del alimento reduciendo las bacterias en los productos elaborados, a la vez que se retienen el valor nutritivo, el color, el sabor y la textura de los productos.

El principio de la elaboración a presión isostática (aplicada con uniformidad) en frío es relativamente sencillo, el alimento se coloca en un recipiente que esté rodeado por un medio de presión, por lo usual agua. Un intensificador externo de la presión presiona el recipiente hasta un valor predeterminado. Esta presión se introduce en el recipiente de presión donde se han depositado los alimentos. La presión en tal recipiente se distribuye con uniformidad por todas las partes del producto, evitando así daños mecánicos a productos alimenticios delicados. Este procedimiento se puede realizar con un termotratamiento mínimo o ninguno.

Otro problema que la presente invención trata es la apertura mecánica de la concha de las ostras. En las plantas de elaboración de mariscos y crustáceos comestibles se emplea a trabajadores expertos par la preparación de las ostras para su envasado en tarros y otros recipientes para la venta a los clientes. Los restaurantes que sirven ostras crudas también emplean personal especializado para abrir las conchas de las ostras antes de servir este manjar en media concha.

El procedimiento para abrir las conchas de las ostras implica el cortar el tejido conectivo el músculo abductor que normalmente está unido a la concha y mantiene sus dos mitades estrechamente cerradas. Los trabajadores más expertos realizan esta labor relativamente bien, pero los novatos pueden dañar el producto y cortar el cuerpo de la ostra, reduciendo de esta manera la calidad y aumentando el coste.

Hasta ahora, el solicitante no tiene conocimiento de cualquier método comercial que se haya utilizado para la apertura mecánica de las conchas de las ostras. Se calcula que el 80% del coste de una ostra sin abrir se debe al procedimiento de apertura a mano muy trabajoso.

En la patente japonesa 04356156 se da a conocer un método para abrir ostras usando un procedimiento a alta presión dentro del orden de 101,32 Mpa a 405,3 MPa durante 0,5 hasta 5 minutos a temperatura ambiente, sin embargo en esta patente japonesa no se trata el problema de la eliminación del vibrión. Es-

ta patente japonesa no enseña, sugiere o da a conocer posibilidad alguna para elaborar mariscos usando alta presión para la eliminación de las bacterias de tal manera que se retengan las características sensoriales del marisco crudo.

La presente invención contempla la eliminación de los inconvenientes asociados con la técnica anterior y la reducción o eliminación de bacterias dañinas en el marisco crudo, así como la apertura de las conchas de las ostras sin efecto substancial alguno en la calidad sensorial del marisco crudo. Además se da a conocer un nuevo método para fabricar la horquilla y la cámara del equipo para alta presión.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un procedimiento para reducir o eliminar organismos patógenos de las conchas de mariscos moluscos tales como ostras, almejas y mejillones.

Otro objeto de la presente invención es aportar un procedimiento para reducir las bacterias perjudiciales en el marisco crudo sin casi afectar a sus cualidades sensoriales.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un procedimiento para abrir las conchas de las ostras y otros mariscos tales como almejas y mejillones que no incluya la apertura manual que corta el músculo de la ostra.

Aún otro objeto de la presente invención es aportar un aparato para la elaboración a alta presión de mariscos tales como ostras, almejas y mejillones.

Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen por medio de la provisión de un procedimiento que incluye el tratamiento a alta presión del marisco crudo, comprendiendo este procedimiento la etapa que consiste en exponer el marisco a una presión hidrostática relativamente alta. Este procedimiento se lleva a cabo a temperaturas ambiente, exponiendo las conchas de los mariscos a presión líquida entre 138 y 552 MPa durante 1 a 15 minutos.

Como resultado de este tratamiento a alta presión los organismos patógenos como la bacteria *Vibrio vulnificus* se destruyen sin casi afectar de manera adversa a las cualidades sensoriales del marisco. Al mismo tiempo se separan de las conchas los tejidos conectivos del músculo abductor que sujeta las dos mitades de la concha de las ostras y las conchas se abren sin corte manual alguno del músculo.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se va a hacer referencia a los dibujos en los que las piezas iguales se designan con los mismos números, y en los que la figura 1 es una vista lateral esquemática del procesador a alta presión para realizar el procedimiento de la presente invención.

La figura 2 es una vista en planta del procesador que se muestra en la figura 1, y

La figura 3 es una vista detallada de corte transversal del forro interior con tapaderas superior e inferior y las juntas de estanqueidad que retienen la presión.

Descripción detallada de la realización preferida

Este nuevo procedimiento para el tratamiento de mariscos de moluscos crudos según la presente invención se va a describir ahora con más detalle. Según este procedimiento, el marisco crudo, tal como las ostras, las almejas y los mejillones se tratan en un ambiente a alta presión sin aplicación alguna de calor, a casi temperatura ambiente.

Este procedimiento no térmico para la conservación de alimentos, el procedimiento a alta presión, se

sabe que ha estado en uso en relación con productos cárnicos, frutas y otros productos, no obstante, no se sabe de que se hayan llevado a cabo intentos para tratar productos tan frágiles y que se dañen con facilidad como es el marisco crudo. Es tradicional que los mariscos y crustáceos comestibles, como el cangrejo, el cangrejo de río y la ostra deterioren su calidad inmediatamente después de su muerte. Por esta razón es usual que se envíen vivos, a un coste considerable en recipientes refrigerados, o congelados frescos.

Ninguna de estas soluciones se puede aplicar para garantizar mariscos crudos sin bacterias que satisfagan la demanda pública de ostras crudas que se comen encima de media concha. Teniendo en cuenta la importancia de recuperar los mercados y la confianza de los consumidores en las ostras del Golfo de México, los pescadores están buscando métodos factibles para elaborar el marisco sin destruir sus valores sensoriales.

Según esta invención los crustáceos moluscos, por ejemplo, ostras de cepas se atan de forma individual con una tira flexible, por ejemplo, una gomita, y se colocan en un recipiente a presión que contenga un fluido que transmita presión, por ejemplo, agua. Si se desea el marisco se puede envasar antes en bolsas y luego se introduce en el recipiente de presión. Luego se cierra el recipiente y se le somete a una presión entre, aproximadamente, 138 y 345 MPa, durante 1 a 15 minutos.

Durante los ensayos experimentales se observó que cuanto más alta es la presión menos tiempo se tarda en destruir las bacterias, tales como la *Vibrio vulnificus* en las ostras crudas. Por ejemplo, cuando ostras de cepas se trataron a una presión hidrostática de 345 MPa durante 5 minutos, la bacteria inoculada *Vibrio vulnificus* se redujo pasando de 24.000 NMP/g a 0 NMP/g (aquí, NMP significa el número más probable).

Durante el proceso el líquido presionizado permaneció a la temperatura ambiente mientras que la presión se transmitió con uniformidad al producto dentro del recipiente a presión. El volumen del producto resultante no cambió de manera significativa alguna y no se observaron daños mecánicos a este producto alimenticio delicado.

Durante los ensayos experimentales se llegó a determinar que el tratamiento del producto a presión hidrostática de 345 MPa durante 5 minutos consiguió el resultado deseado en todo el marisco que se trató. No obstante se considera que, en ciertas circunstancias, el marisco se puede tratar a presiones incluso más altas o más bajas. El aumento de la temperatura durante el tratamiento fue mínimo, aproximadamente 3°C cada 100 MPa y no dependió del tamaño del producto elaborado. La temperatura descendió tan pronto como se terminó la aplicación de la presión.

Algunos experimentos demostraron que las presiones preferidas se encuentran dentro del orden de 310 MPa, ya que las presiones por debajo de los 310 MPa podrían llevar a la desnaturalización irreversible del producto tratado y así desafortunadamente no se conseguirían los resultados deseados.

También se ha considerado que se pueden eliminar, o substancialmente reducir, otros tipos de bacterias, además de *Vibrio vulnificus*, en mariscos crudos con el uso de la presente invención aumentando por lo tanto el tiempo de conservación de estos productos.

Durante los experimentos con ostras crudas se ob-

servó un fenómeno inesperado, la unión que formaba el tejido conectivo del músculo abductor de la ostra en la concha se desnaturalizó hasta la formación de un gel a una presión tan baja como 138 MPa y un tiempo de tratamiento de 15 minutos. Primero se observó que aparecía una separación entre las dos mitades de la concha. Cuando las mitades de la concha se apalancaron la ostra se deslizó con facilidad fuera de su concha en perfectas condiciones. No fue necesario corte mecánico alguno. La desnaturalización de las proteínas del músculo, incluyendo la actina y la miosina y los tejidos conectivos hasta una transición gelatinosa es el resultado de la ruptura de interacciones covalentes en estructuras proteínicas terciarias. La utilización comercial potencial de esta desnaturalización química para la apertura mecánica del coquillaje de las ostras vivas no se había probado u observado antes.

Para evitar el escape de agua o el "sangrado" de las ostras durante el tratamiento a alta presión es necesario atar las ostras por medios mecánicos, por ejemplo con un tira flexible, tal como una gomita, antes de colocarlas en el recipiente del proceso. Esta gomita mantiene a las ostras herméticamente cerradas, contribuyendo así a la conservación del estado natural de las ostras crudas que más tarde se pueden servir en media concha. Las ostras ya procesadas se pueden enviar al cliente con las gomitas puestas y el cliente solo tendrá que retirar la gomita para que las ostras se abran. Las ostras que se vayan a abrir de inmediato no es necesario que se aten.

Volviendo ahora a los dibujos con más detalle, el número 10 designa un procesador de alta presión usado en la presente invención. El procesador 10 comprende un alojamiento 12, fabricado con acero o acero inoxidable. El alojamiento tiene una placa inferior 14 y cuatro paredes laterales verticales (en la figura 1 sólo se muestran dos paredes laterales opuestas 16 y 18).

El alojamiento 12 se puede montar en una cavidad 20 formada debajo del nivel del suelo 22. Unas paredes de hormigón reforzadas con barras, si fuera necesario, pueden definir la cavidad 20. Las paredes y el suelo que definen la cavidad 20 pueden ser de 306 mm. de ancho o más. Al menos la parte inferior del alojamiento 12 se encuentra alojada en la cavidad 20.

Un primer recipiente de presión 30 está fijado a la pared 16 del alojamiento 12 por medio de abrazaderas de unión 32. Las abrazaderas 32 están separadas en sentido vertical entre y su número puede ser tres o más. El recipiente 30 tiene cuatro paredes verticales 34a, 34b, 34c y 34d (véase la figura 2), una tapadera inferior 36 y una tapadera superior 38 con cuatro barras verticales 39 en las esquinas (véase la figura 2).

Dentro del recipiente 30 se monta un forro cilíndrico 40 que se extiende desde un nivel adyacente a la tapadera inferior 36 hasta el borde superior del recipiente 30. El forro 40 define una cámara de presión 42 dentro del recipiente 30. Los baldosas horizontales 44 rodean al forro vertical 40 y hay una placa de seguridad 46 sujeta en el exterior del recipiente 30, que se extiende a lo largo de la pared 34b, según se puede ver mejor en la figura 2. Las baldosas 44 se pueden fabricar con acero de gran resistencia a la tracción o con otro material muy resistente a la tracción para ayudar a contener la presión tan alta que se crea en la cámara 42. La tapadera superior 38 y la tapadera inferior

36 tienen las porciones centrales 37 y 35, respectivamente, que se extienden dentro del forro cilíndrico 40, según se puede ver mejor en la figura 3. Las juntas de estanqueidad 39, para contener la presión, están colocadas en relación circunferencial alrededor de las porciones 35 y 37 entre el forro 40 y las porciones 35 y 37.

Un segundo recipiente de presión 50 se fija de forma segura en la pared opuesta 18. Este segundo recipiente de presión 50 es similar al primer recipiente de presión 30 en todos sus aspectos, ya que comprende un forro interior cilíndrico 52 rodeado por una "envuelta" 54, de gran resistencia a la tracción, colocada dentro del recipiente 50. Esta envuelta 54, similar a las baldosas 44, se puede hacer de una pluralidad de baldosas más pequeñas de acero con gran resistencia a la tracción. Una pluralidad de abrazaderas de unión 56 fija el recipiente 50 en la pared 18. Una tapadera superior 58 tapa la parte superior abierta del recipiente 50 y una tapadera inferior 59 cubre la parte inferior del recipiente 50. La tapa superior 58 y la tapa inferior 59 tienen porciones centrales, similares a las 35 y 37 del recipiente 30, que se extienden dentro del forro 52 donde se encuentran localizadas las juntas de estanqueidad 39 de contención de la presión.

Cada tapadera inferior 36 y 59 está equipada con una abertura de entrada y salida para dejar que el fluido del medio de presión entre y salga de las cámaras de presión 42 y 51. Según se puede ver en la figura 3, la porción central 35 de la tapadera 36 tiene un canal central del fluido 80 que se extiende hasta aproximadamente la mitad del camino de la tapadera 36.

Un segundo canal 82 se comunica de forma fluida con el primer canal 80 para permitir la salida y la entrada del fluido de presión. El segundo canal 82 se forma a aproximadamente un ángulo recto con el primer canal 80 que se extiende desde el centro de la tapadera 36 en relación paralela con el plano general de la tapadera 36 y en una relación transversal con un eje vertical del forro 40. Los canales 80 y 82 conectan el interior de la cámara de presión 42 con el exterior de la misma. La tapadera 59 de la cámara de presión 50 está equipada con un lumbrera de entrada y salida idéntica que conecta la cámara de presión 51 con el exterior de la misma.

Hay un par de carriles 60, 62 que se extienden entre las paredes opuestas 16 y 18. Una horquilla de seguridad 64, para mantener la presión, se desliza sobre los carriles entre el primer recipiente de presión 30 y el segundo recipiente de presión 50. La horquilla 64 está montada sobre ruedas 66, que están aseguradas en las esquinas inferiores del bastidor de la horquilla. Una placa inferior 68 está sujeta por encima de la pieza inferior 67 de la horquilla 64, y una placa superior 70 está sujeta por debajo de una pieza superior 71 de la horquilla 64. El espacio entre la placa superior 70 y la placa inferior 68 es lo bastante grande como para acomodar el recipiente de presión 30 ó 50. La finalidad de la placa inferior 68 y de la placa superior 70 es proporcionar una resistencia extra a la horquilla 64.

La horquilla 64 comprende además dos paredes verticales 74 y 76 aseguradas en relación paralela entre la pieza superior 71 y la pieza inferior 67 de la horquilla 64. Como resultado, las paredes de la horquilla y las piezas inferior y superior definen una estructura de bastidor rectangular. Durante el uso la horquilla 64 rodea el recipiente de presión 30 ó 50 en las paredes

opuestas 34a y 34c, sin protección, y proporciona una protección extra cuando se aplique al presión alta. La función primordial de la horquilla 64 es mantener las tapaderas 58 y 59 del recipiente 50 y las tapaderas 36 y 38 del recipiente 30 en su sitio cuando se aplique la presión alta.

La placa superior 70 cubre las tapaderas 35 y 38, mientras que la placa inferior 68 se extiende por debajo de las tapaderas 36 y 59 de los recipientes 30 y 50, respectivamente. Las paredes 74 y 76 de la horquilla y la pieza superior 71 y la pieza inferior 67 se pueden formar de una pluralidad de baldosas muy resistentes a la tracción aseguradas con cuatro pernos. Un escudo superior de seguridad 72 proporciona protección extra durante el funcionamiento.

En su empleo, marisco crudo, tal como una ostra se ata de manera individual para evitar el escape de agua de la concha cuando la ostra se retire de la cámara. Las ostras se colocan en una cesta para cuestiones de manejo. Las ostras también se pueden colocar en una bolsa flexible con agua antes de que se introduzca en las cámaras de presión de los recipientes 30 y 50. La cámara de presión se llena con un medio de presión, tal como agua. Entonces la cesta se introduce en la cámara de presión de un recipiente 30 ó 50, y las tapaderas 38 o 58, respectivamente, se cierran. La horquilla 64 se hace rodar hacia el recipiente cargado y se fija en su sitio por medio de un tope convencional para asegurar su posicionamiento durante la aplicación de la presión alta.

Para proporcionar presión a la cámara de presión del recipiente, donde se han depositado las ostras, se usa fuente de presión externa. Según la ley de Pascal la presión hidrostática produce un efecto uniforme sobre todos los materiales dentro del recipiente de presión. La presión distribuida por igual afecta a la carne de la ostra dentro de las conchas y elimina la bacteria *Vibrio vulnificus* de la carne de la ostra sin daño mecánico alguno a las ostras crudas.

La carne de las ostras tiene un alto contenido de agua lo que hace que el tratamiento a alta presión sea un tipo ventajoso, en particular, para la preparación de las ostras. Al mismo tiempo, el músculo abductor se desprende de la concha, con lo que las mitades de la concha están listas para separarse, cuando se necesita, para servir las ostras en media concha, o para la apertura fácil de las ostras.

Mientras que las ostras se están preparando la presión en las cámaras 42 ó 51 se eleva con rapidez entre 138 y 345 MPa. Esta presión se retiene durante, aproximadamente, uno a quince minutos, dependiendo del valor de la presión que se elija. Para presiones más bajas el tiempo del tratamiento es mayor, mientras que las presiones más altas requieren menos tiempo de tratamiento. Los microorganismos patógenos se eliminan, mientras que el valor nutritivo y las calidades sensoriales de las ostras crudas no se ven afectadas.

Los experimentos realizados con ostras crudas demostraron que la bacteria *Virio Vulnificus* se eliminó en cada sesión de prueba con ostras de cualquier tamaño cuando la presión fue del orden de 310 MPa y el tiempo del tratamiento fue aproximadamente 5 minutos. La apertura de las ostras ocurre a presiones más bajas, aproximadamente 138 MPa, cuando las ostras se tratan durante 15 minutos. Por lo tanto, se considera que los procedimientos que no requieran la eliminación de las bacterias, sino solo la apertura de las

ostras, los recipientes 30 y 50 pueden funcionar a presiones más bajas.

Una vez que el lote que se ha cargado en el recipiente se ha tratado durante el plazo de tiempo predeterminado la horquilla 64 se hace rodar sobre las ruedas lejos del recipiente y se acopla con el segundo recipiente. Mientras que el producto se está procesando en el segundo recipiente 50, el producto ya tratado en el primer recipiente 30 se puede descargar y se deposita un nuevo lote de productos en el mismo. La única horquilla 64 sirve de mecanismo para mantener la presión y de seguridad para los dos recipientes de presión 30 y 50.

El procedimiento según la presente invención no causa daños térmicos ya que este procedimiento se realiza a temperaturas ambiente. Al mismo tiempo, no se produce daño mecánico alguno a la delicada carne de las ostras ya que la concha protege la ostra de cualquier contacto con las piezas mecánicas de los recipientes a presión.

El procedimiento de la presente invención tiene un impacto mínimo sobre el medio ambiente. El agua de refrigeración se puede reciclar mediante el uso de un equipo convencional. Se pueden usar sistemas convencionales para generar presión alta en los recipientes de presión 30 y 50.

Se considera que varios tipos de mariscos moluscos, tales como almejas, mejillones, orejas marinas y otros, se pueden procesar con el procedimiento y el aparato de la presente invención sin daños mecánicos o deterioro de las propiedades sensoriales del producto. Una vez que se ha eliminado la bacteria el producto se puede enviar para consumo en estado crudo. Se cree que el procedimiento de la presente invención se puede llevar a cabo para la eliminación de otras bacterias, además de *Vibrio vulnificus*.

El marisco se puede recoger incluso en los meses cálidos y al público se le puede garantizar la seguridad de este producto. Las ostras de la costa del Golfo de México, contaminadas de un modo natural, que contengan miles de bacterias *Vibrio vulnificus* perjudiciales, se pueden procesar con éxito con el dispositivo y el procedimiento de la presente invención.

Otros moluscos y crustáceos comestibles se pueden procesar de forma similar con el procedimiento y el aparato de la presente invención. Si se desea, las ostras y otros productos, que se van a tratar con el sistema de la presente invención, se pueden colocar en bolsas en una nevera/refrigerador, con el fin de evitar la multiplicación bacteriana, mientras que los productos esperan su turno en los recipientes de presión. Después del proceso, el marisco se debe colocar en el refrigerador lo antes posible. Es preferible que el marisco ya procesado se mantenga entre 0°C y 2°C hasta que se venda al cliente para su consumo.

La fuente de presión exterior puede ser cualquier medio de presionización convencional, tal como un motor hidráulico, motor eléctrico y similar. Otros medios para acumular presión en las cámaras de presión se pueden emplear con éxito sin influir sobre las ventajas obtenidas por medio de la práctica de la presente invención.

Se pueden efectuar muchos cambios y modificaciones en el procedimiento de esta invención sin desviarse del alcance de la misma, por consiguiente, ruego que mis derechos de invención sólo queden limitados por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para eliminar organismos patógenos en mariscos crudos que comprende: la exposición del marisco crudo a alta presión hidrostática, **caracterizado** en que el marisco crudo se expone a una alta presión hidrostática entre 1406,2 kg/cm³ y 5624,56 kg/cm³ (138 y 552 Mpa) a temperatura ambiente durante 1 a 15 minutos, destruyendo de este modo los organismos patógenos sin esencialmente afectar a las características sensoriales del marisco crudo.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho marisco crudo se expone a presión hidrostática de entre 1406,2 kg/cm³ y 3515,5 kg/cm³ (138 y 345 Mpa) durante 1 a 15 minutos.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho marisco crudo es una ostra cruda, y en el que dicha ostra se expone a presión hidrostática durante un tiempo suficiente para causar el desprendimiento de un músculo abductor de la concha de dicha ostra y abrir la concha de la ostra.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, que, además, comprende las etapas para:

proporcionar una unidad de recipiente de presión (30, 50);

depositar dicho marisco crudo dentro de dicha unidad de recipiente de presión;

cargar un líquido transmisor de la presión dentro de dicha unidad de recipiente de presión;

presurizar dicho recipiente de presión, causando con esto la destrucción de dichos organismos patógenos, a la vez que se conservan dichas características sensoriales de dicho marisco.

5. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que dicho marisco se encierra en bolsas impermeables al líquido llenas con líquido presurizable antes de exponer dicho marisco a presión hidrostática.

6. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que dicha ostra se expone a presión hidrostática de al menos 1406,2 kg/cm³ (138 Mpa) durante 15 minutos.

7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que una tira flexible desprendible se arrolla alrededor de dicha concha antes de exponer dicha ostra a presión hidrostática.

8. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que dicha unidad de recipiente de presión comprende: una placa inferior (36), paredes laterales (34) que se extienden en sentido vertical y una tapadera desprendible (38);

un forro (40) posicionado dentro de dicho recipiente de presión, definiendo dicho forro una cámara de presión (42) para recibir dicho marisco crudo, estando dicha cámara de presión adaptada para la presionización por medio de una fuente externa de presión;

miembros de retención (44) posicionados en dicha unidad de recipiente de presión alrededor de dicho forro, estando dichos miembros de retención fabricados de acero de gran resistencia a la tracción;

una horquilla de seguridad (64), para mantener la presión, estando adaptada para posicionamiento alrededor de dicha unidad de recipiente de presión cuando dicha cámara de presión se presioniza.

9. El procedimiento de la reivindicación 8 que, además, comprende un medio para alinear dicha horquilla, comprendiendo dicho medio de alineación un par de guías de carril (60, 62), en el que dicho miembro de retención está constituido por una pluralidad de baldosas muy resistentes a la tracción, con tamaño y forma para conformarse con las paredes exteriores de dicho forro, y en el que dicha horquilla se monta sobre ruedas (66) para facilitar el movimiento de dicha horquilla en relación con dicho recipiente de presión, engranando dichas ruedas con dichos carriles guía.

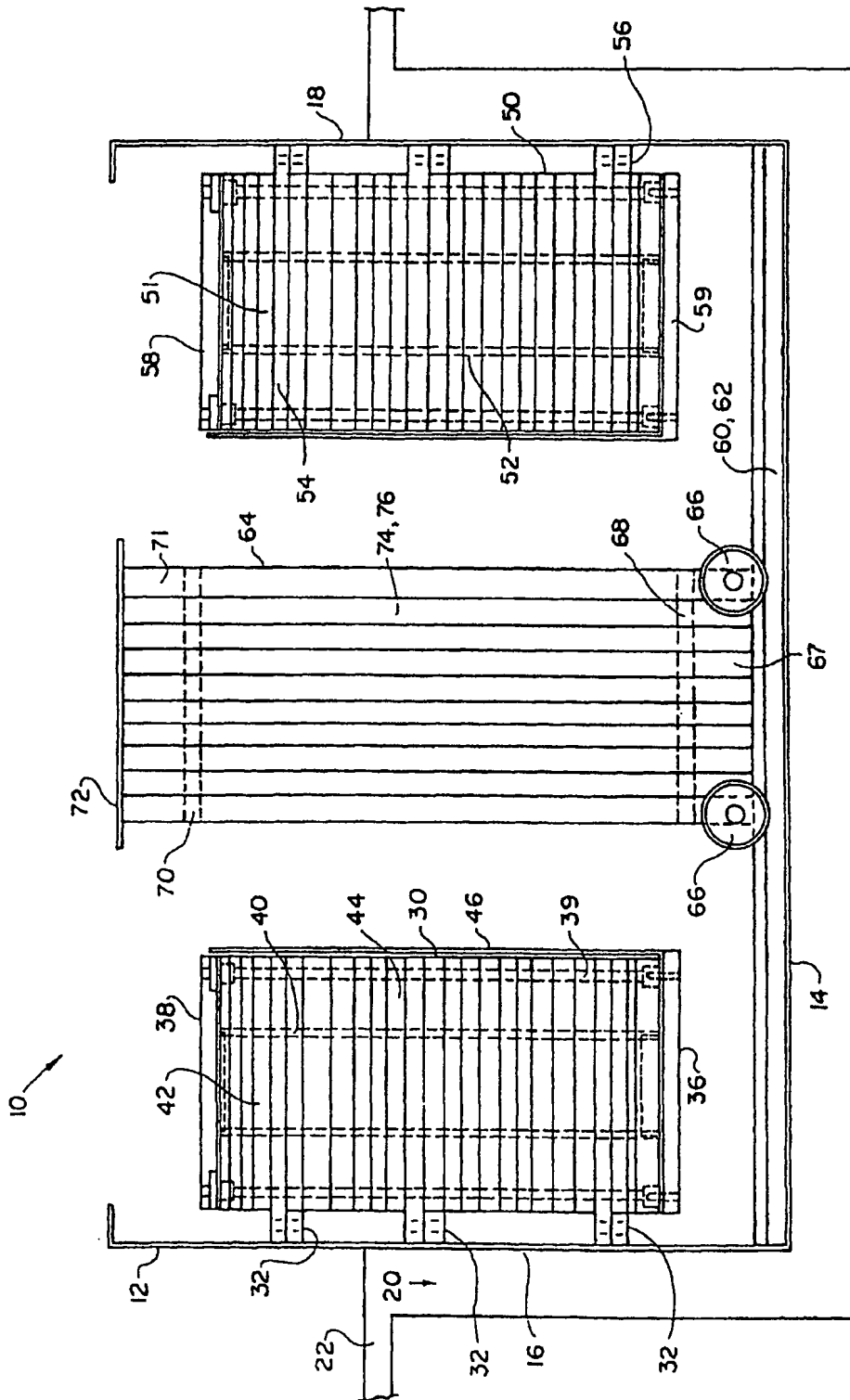
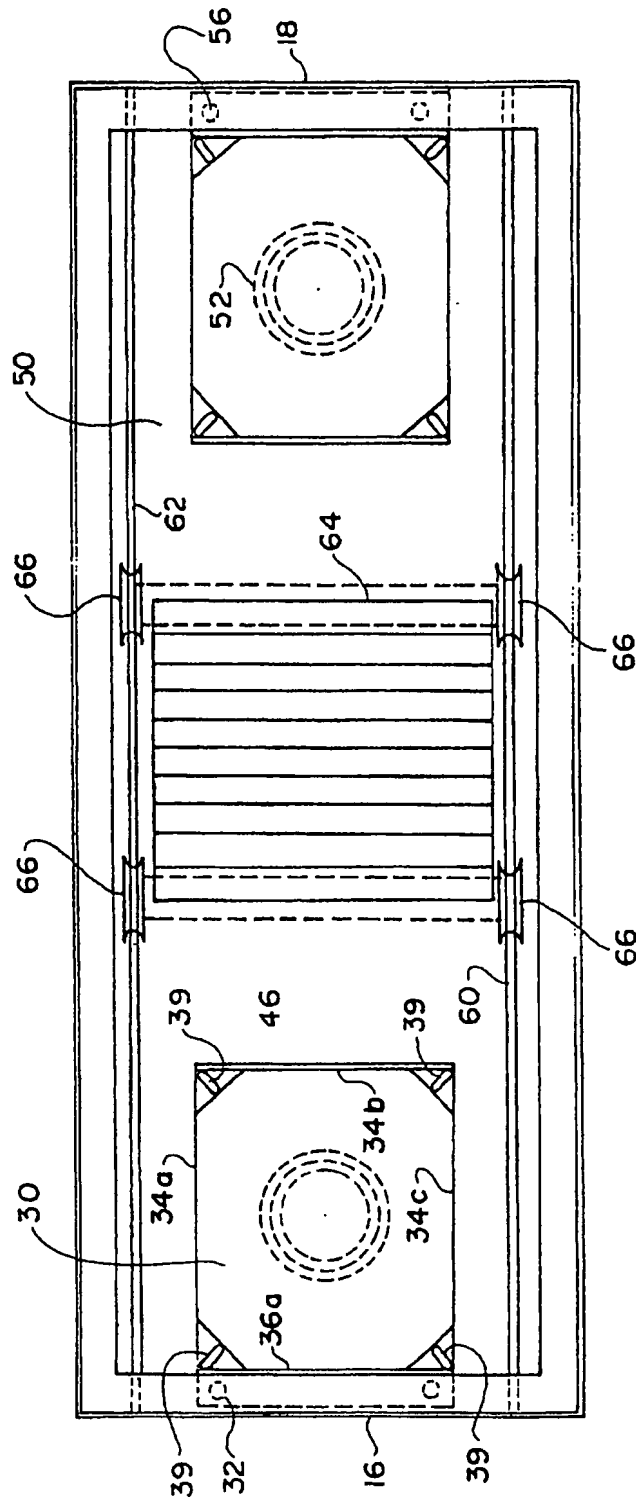
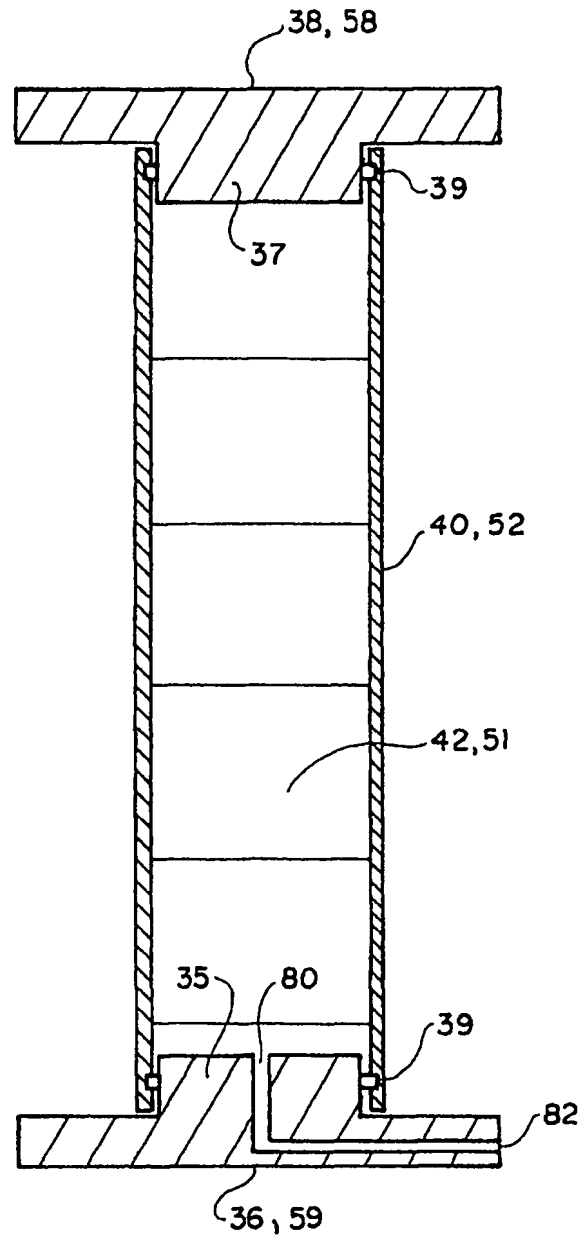


FIG. 1



F I G . 2



F I G . 3